



Høgskolen i **Hedmark**

Campus Evenstad  
Skog og utmarksfag

Torfinn Jahren

På predasjon av storfuglreir (*Tetrao  
urogallus*) i Hedmark  
- Et eksperimentelt studium

Bacheloroppgave

Utmarksforvaltning

2010

Utlånsklausul:

☐

Nei

☐

Ja. Antall år

\_\_\_\_\_

## Sammendrag

Denne oppgaven tar for seg forhold knyttet til reirpredasjon hos storfugl (*Tetrao urogallus*) i Hedmark fylke. Oppgaven bygger på datamateriale fra reir som er funnet våren 2009. Studiet viser at det er mulig å finne reir på flere måter. Av de to metodene jeg beskriver var det mest effektivt å søke etter reir via nisjemagasiner og lokale media. Folk med stående fuglehund gjør også en uvurderlig jobb da de finner reir i områder som tilfeldige innrapporteringer ikke dekker. For dette studiet fant 4 ekvipasjer med stående fuglehund 7 reir. En økt innstats for denne metoden vil kunne skaffe mange flere reir. Til sammen ble det funnet 31 reir (storfugl 28, orrfugl 1, rype 1). Dersom man ønsker å studere reirrøving for andre arter enn storfugl må tilsynelatende andre metoder brukes for å finne reir. Analysene og estimering av daglig overlevelseshastighet baserer seg på livshistorien fra reirene samt vegetasjonsmålinger i etterkant av avsluttet ruging. Ved noen av reirene monterte jeg et viltkamera for å identifisere eventuelle predatorer som røvet eggene.

Av totalt 31 reir fant jeg at hele 90 % endte i mislykket ruging, enten predatert (80 %) eller forlatt (10 %) av hunnfuglen. Ved reirene som ble røvet fikk jeg bilde av tre rødrev (*Vulpes vulpes*) og en mår (*Martes martes*). Kamerateknologien og min teknikk ved montering kan forbedres for å få dokumentert flere tilfeller av røving. Videre fant jeg at ulike vegetasjonselementer påvirker daglig overlevelseshastighet både positivt og negativt. Den daglige overlevelseshastigheten synker gjennom hekkeperioden kanskje som følge av dårligere kondisjon på hunnfuglen og økt aktivitet hos rovdirene ettersom matbehovet til avkom øker.

Den høye predasjonsraten på storfuglreir er trolig et resultat av et høyt matbehov for små og mellomstore predatorer i forhold til tilgjengelig næring denne våren. Jeg kan kun påvise pattedyr som predatorer. De fire bildeseriene jeg fikk viste at mår og rev røvet reir, det indikerer at dette er blant de viktigste reirpredatorene på storfuglreir i Hedmark. Jeg fant: 1) Det er mulig å finne et tilstrekkelig sample av storfuglreir ved å etterlyse tilfeldig lokaliserte reir og ved å få frivillige til å søke etter reir med fuglehunder. 2) Med forbedret teknikk og teknologi kan jeg få bilder av rovdirene som røver reirene. 3) Det ser ut til å være fullt mulig å gjennomføre et mer omfattende prosjekt for å måle predasjonsrate, hvilke dyr som røver reir og hvilke faktorer som påvirker røvingen, ned flere kamera og større innsats for å finne fler reir.

## Abstract

This paper describes capercaillie (*Tetrao urogallus*) nest predation in Hedmark County, Norway. The nests were found in spring of 2009. I show that it is possible to find nests in several ways. Of the two methods described, it was more efficient to find nest through niche magazines and local media (newspapers etc.). In addition, pointing dogs were also used in the search for nests to easier dictate which areas I wanted samples from. The 4 dogs and handlers found a total of 7 nests. An increased effort with more pointing dogs searching nests will provide a bigger sample. Of a total of 31 nests, 28 were capercaillie, 1 black grouse, and 1 willow ptarmigan. If one wants to study nest predation in other species than capercaillie, other methods for searching nests should be used. Analysis and estimation of daily survival rate is based on each nests history from the offset of breeding onwards and vegetation measurements after hatching or depredation. To identify predators, game cameras were mounted at some of the nests.

I found that of total 31 nests, 90 % failed hatching. Either predated (80 %) or deserted (10 %) by the female. Of the nests that were predated I got pictures of three incidents of red fox (*Vulpes vulpes*) and one pine marten (*Martes martes*). Camera technology and camera mounting technique can be improved to document more cases of predation. Furthermore I found effects of different habitat variables on survival. Decrease in the daily survival rate through the incubation period, may be a result of the females reduced condition and increased activity in the predator regime as their offspring need more nutrition.

The high rate of nest predation in capercaillie may be a consequence of a high food demand of the predator population compared to available nutrition this spring. The four picture series I got of red fox and pine marten implicate that these species are among the most common predators on capercaillie nests in Hedmark. I found: 1) It is possible to collect a sufficient sample of nests by advertising for random findings in niche magazines and local media and furthermore get voluntaries to search with pointing dogs. 2) Improvement of camera technology and mounting technique will result in more documentation of predation. 3) It is plausible to conduct a larger scale study by putting more effort in to nest searching.

## Forord

Med denne oppgaven avslutter jeg min 3-årige bachelorutdanning på Evenstad. Det har vært tre særdeles lærerike år. Som ivrig jeger og fersk eier av stående fuglehund ønsket jeg å vite mer om disse fuglene som opptar så mange. En stor takk til min veileder, Torstein Storaas, som har vært enestående i hele prosessen med planlegging, organisering og gjennomføring av feltarbeid og skriving. Med deg som veileder har dette prosjektet blitt mer omfattende og mer interessant enn jeg noen gang kunne forestille meg. Jeg ser fram til to nye år med dypdykk i reirpredasjonens mangfoldige verden!

Jeg vil også takke Thrond Haugen og Karen Marie Mathisen for uvurderlig hjelp med statistikken. Videre rettes en stor takk til Wenche og Sarah på biblioteket for anskaffelse av litteratur. På Evenstad er det slik at hvis man spør så får man svar. Derfor er jeg også takknemmelig for god hjelp fra alle faglærere som har tatt seg tid til diskusjoner og vært behjelpelig med sin kunnskap, spesielt Odd Reidar Fremming. Sist men ikke minst vil jeg takke alle frivillige som har funnet og meldt inn reir, uten dere hadde det ikke blitt noen oppgave.

Evenstad, juli 2010

---

Torfinn Jahren

## Innhold

Sammendrag.....	1
Abstract .....	3
Forord.....	4
Innledning.....	6
Metode.....	8
Studieområde.....	8
Reirene .....	10
Habitat .....	10
Reirdekning og sikt i skogen .....	10
Predasjon .....	11
Analyser .....	11
Resultater.....	13
Metoder for å finne reir .....	13
Analyser av overlevelse og habitatvariable.....	14
Kamerabruk og identifisering av predator.....	17
Diskusjon .....	18
Kilder .....	22

## Innledning

I Norge er storfuglen (*Tetrao urogallus*) et yndet jaktvilt og har lange tradisjoner som grunnlag for både matauk og rekreasjon. I årene 2001-2009 varierte antall fellinger fra 7158 – 15 883 fordelt på ca 100 000 småviltjegere årlig (Statistisk sentralbyrå, 1992-2001). Kvasnes (2008) mener hønsefuglpopulasjoner begrenses i samtid av miljøet, hvorpå de ulike artenes dynamikk synes å synkronisere interspesifikt i en romlig fordeling, i følge teorien til Moran (1953); når populasjoner i to regioner har den samme tetthetsavhengige strukturen, vil de ved lik påvirkning av den samme tetthetsavhengige faktoren, bli synkronisert. Utslagsgivende faktorer som eksempelvis hekkesuksess, kan allikevel tidvis fase ut populasjoner lokalt. Derfor kan tilgrensende populasjoners synkrone dynamikk fratre ved eksempelvis endret predasjonstrykk lokalt.

I et jaktterreng varierte tettheten av storfugl med faktoren 10 (10, 1) mellom enkelte år (Solvang, m. fl. , 2009) og for lirype (*Lagopus lagopus*) er det påvist fravær av synkronisering mellom tilgrensende populasjoner (Storås, 2007). Kvasnes (2008) antyder at regionale predatorregimer, som påvirker alle arter, kan være med å regulere populasjonsdynamikken.

Predasjon er listet som en trussel mot hønsefuglpopulasjoner globalt (Storch, 2000), og har økt de siste tre tiår (Wegge, m. fl., 1990) delvis som resultat av moderne skogbruk (Storch, 1991). Blant mange fugler, særlig bakkerugende, er predasjon hovedgrunnen til tap av egg og kyllinger (Côté & Sutherland, 1997, Newton, 1998). Studier utført i Hedmark fra 70-, og 80- tallet anslår i snitt 70 % reirtap hos storfugl og opp til 86 % reirtap under perioder med nedgang i smågnagerbestanden (Storaas & Wegge, 1985, Wegge & Storaas, 1990). Dette er ofte forklart ved den ”alternative byttedyrhypotesen” (Hagen, 1952, Lack, 1954) og grundigere beskrevet av Angelstam, m. fl. , (1984). Hekkesuksess hos storfugl er derfor sterkt regulert av predasjon (Angelstam P. , 1979)

Viltforvaltere og jegere som i all hovedsak er interessert i høstens jaktbare overskudd, anser predasjon for å spille en viktig rolle i bestandsdynamikken mens økologer har ansett predasjon for mindre viktig da de ofte studerer variasjoner i bestanden om våren før egglegging (Reynolds, m. fl. , 1988)

I likhet med andre arter i hønsefuglfamilien, er bestandsdynamikken hos storfugl dominert av varierende rekruttering til populasjonen (Steen & Haugvold, 2006). Eggpredasjon er en begrensende faktor som varierer mye mellom år samtidig som predatorene i all hovedsak er kjent, men forståelsen av hver predators rolle og innvirkning er ikke kjent (Marcstöm, m. fl. , 1988, Kurki, m. fl. , 1997). Dette er essensiell informasjon da reir, i motsetning til kull, blir stort sett totalt predatert (Storaas, m. fl. , 1993). Mekanismene som omhandler hekkesuksess er derfor antatt å være av stor betydning i hønsefuglforvaltningen (Moss, m. fl. , 2000).

Med dagens teknologi kan man overvåke reir på en måte som tidligere ikke var mulig. Der man tidligere tolket knuste eggskall for å identifisere predatoren, kan man i dag få bilder av den. Reiret kan

overvåkes i hele rugetiden uten nevneverdig stress for fuglen og man kan da avsløre rovdyr som predaterer eggene. I dette studiet har jeg brukt storfugltreir hvorav noen har vært overvåket av kamera. Erfaringer fra feltarbeidet og analyser av datamateriale fra disse reirene skal forsøke å besvare følgende;

1. Undersøke hvilke måter man kan finne reir på
2. Estimere daglig overlevelse til reirene
3. Analysere sammenhenger mellom habitatvariable og daglig overlevelse
4. Få erfaring med bruk av viltkamera for å identifisere predatorene som tar eggene

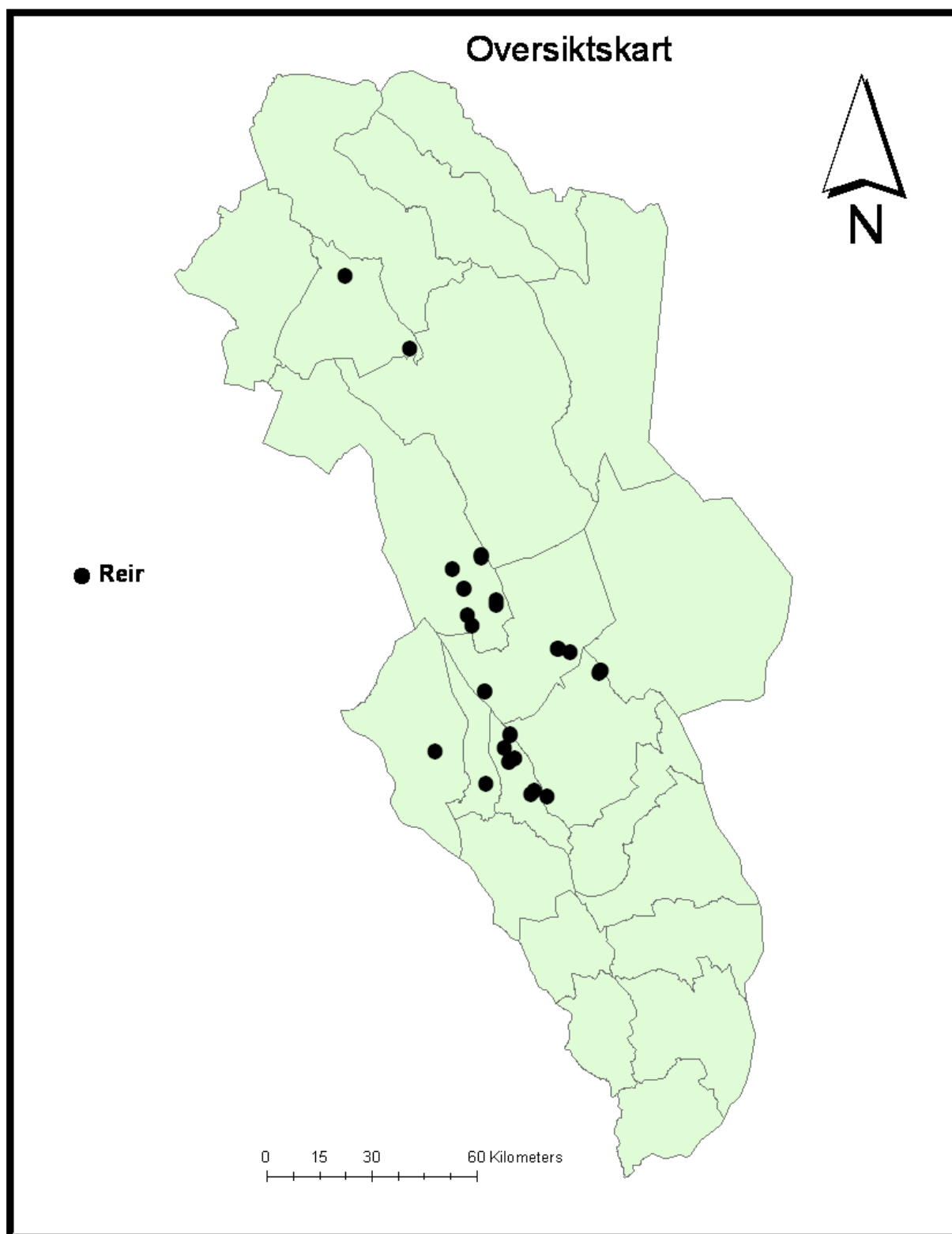
## Metode

### Studieområde

Hedmark består av både alpin, nordboreal, og mellomboreal vegetasjonssone. I fylkets nordlige strøk ligger en stor del av området over tregrensen og terrenget er kupert med store variasjoner ( $\pm 400 - \pm 2000$  m o.h.) innenfor relativt små områder. Lenger sør slakker terrenget ut og det karakteristiske nordlige terrenget går over i daler og åser ( $\pm 300$  m o.h.). Klimaet er svakt kontinentalt med kort vekstsesong, kalde vintre og varme sommere (Moen, 1999). Storfuglen er vanlig forekommende i alle skogareal i Hedmark fylke (Svensson, m. fl. , 2004).

Jeg avgrenset derfor søk etter reir til skogsområdene. Skogarealene er gjenstand for intensivt kommersielt bestandsskogbruk og er i all hovedsak sammensatt av barskog med noe innslag av lauvtrær som bjørk (*Betula pubescens*), or (*Alnus glutinosa*) og osp (*Populus tremula*). Dette viser seg i et variert skogbilde med innslag bestand i mange ulike suksessjonsfaser, skog, - og vegetasjonstyper (Eriksen, m. fl. , 2006).





**Figur 1: Studieområdet med kommunegrenser og reirene.**

## **Reirene**

Datamaterialet er samlet inn i Hedmark fylke (27 000km<sup>2</sup>) våren 2009. Det var viktig at alle reir som ble funnet rapportertes inn med respektive GPS- koordinater. Uten koordinater er det svært vanskelig å finne tilbake i etterkant. For senere å kunne estimere overlevelse var det essensielt å vite dato når et reir ble funnet. I tillegg er antall egg i reiret ved funn av stor verdi da dette kan gi informasjon om reiret kan være omlagt (Storaas, m. fl. , 1993) eller om ruging har startet da hunnfuglen i snitt legger ett egg hver 25. time (Storaas & Wegge, 1987). Alle reirene ble funnet på en av to måter;

### **Passivt**

Reirfunn ble ønsket innrapportert via nisjeblader som Skogeieren og Fuglehunden og i regional og lokal presse. I tillegg kontaktet jeg lokale skogbruksorganisasjoner og skogkontor for å videreformidle ønsket om at observerte reir ble innrapportert til meg. Annonsene i tidsskriftene ble publisert den første uken mai og kontakten mot skogsnæringen inntraff kun få dager før eggleggingen initierte. Dette for at målgruppene skulle ha oppfordringen friskt i minnet.

### **Aktivt**

Tidlig på nyåret 2009 søkte jeg samtlige kommuner i Hedmark fylke om dispensasjon fra båndtvangsbestemmelsene for mai og juni måned. Dispensasjon ble gitt i de fleste kommuner. Grunneiers tillatelse ble også anskaffet for de skogområdene det var aktuelt å slippe hund. Jeg organiserte stående fuglehundekvipasjer, med jaktpremierte hunder, utelukkende med erfaring fra taksering om høsten. Dette for å forsikre meg om kvaliteten på hundens dressur i den grad det er mulig da våren er en spesielt sårbar tid for viltet. Bruk av hund bygger derfor på en viss grad av tillit mellom meg som prosjektkoordinator og hundefører. Jeg kontaktet derfor bekjente i fuglehundmiljøet samt den lokale jeger-, og fiskerforeningen for rekruttering av ekvipasjer.

## **Habitat**

Skogens suksessjonsfase på reirplassen ble klassifisert i hogstklasser (I-V). Videre bestemte jeg vegetasjonstype og dominerende treslag. Dominerende treslag ble bestemt ved å opprette en sirkel (r=264cm) med reir som sentrum. Alle trær (>1m) innenfor sirkelen ble talt og artsfestet. Antall trær ble multiplisert med 10 for å få treantall/daa. For 8 himmelretninger (N, NØ, Ø, SØ, osv..), målte jeg avstand til nærmeste potensielle sitteplass for rovfugl i tre.

## **Reirdekning og sikt i skogen**

Sikten i omkringliggende skog ble målt ved å stå i reiret og for 4 himmelretninger estimere hvor mye av en imaginær, horisontal linje i hodehøyde 15m borte som var dekket av levende eller død vegetasjon. Se også (Storaas & Wegge, 1987). Videre estimerte jeg andel av hullskive (D=12cm)

dekket av vegetasjon, vertikalt  $90^0$  fra reiret, med armlengdes avstand fra øyet. Se også Kvasnes (2008). De 5 verdiene ble lagt sammen for en total sum (senere omtalt som *makrosikt*).

Jeg målte hvordan reirene var skjult av vegetasjon og mikrotopografi ved bruk av et sjakkbrett (30x30cm, 100 ruter à 3x3cm). Sjakkbrettet ble vertikalt plassert i reiret og antall ruter dekket av vegetasjon ble talt fra 5m avstand for 4 himmelretninger. Sjakkbrettet ble også lagt horisontalt i reiret og samme prosedyre ble gjort rett ovenfra og ned. De 5 verdiene ble lagt sammen for å gi reiret en dekningsverdi fra 0- 500 (senere omtalt som *mikrosikt*). Se også (Storaas & Wegge, 1987).

## Predasjon

For å identifisere predatoren brukte jeg viltkamera av typen HCO Scoutguard SG550 med infrarød blits. Kameraene drives av 4stk AA batterier og har 2Gb (ca 2000 bilder) minnekort. Kameraene har også bevegelsessensor slik at det blir tatt bilder hver gang det er bevegelse innenfor sektoren som sensoren dekker. Jeg hadde 11 slike tilgjengelig og disse ble montert ved 14 av reirene. Jeg monterte kameraene 1-5m fra reiret. Hvert bilde er stemplet med dato og tidspunkt.

## Analyser

MARK er et program hvor man kan beregne overlevelse i en populasjon på bakgrunn av en "fangst-merk- gjenfangst" historikk. MARK forutsetter at ingen endring i populasjonen forekommer mellom fangst, merking og gjenfangst annet enn mortalitet. Forekommer migrasjon eller fødsler vil estimatene bli feil. Jeg brukte en modul som heter "Nest survival". I dette tilfellet betyr det at hvert reir blir "fanget" og "merket" ved funn. Dersom hekkingen resulterer i suksess kan reiret regnes for "gjenfanget" eller mortalitet ved røving. I motsetning til den konvensjonelle Mayfields metode, som har en eksponentiell funksjon (Mayfield, 1975), beregner MARK estimater for hver dag uavhengig av forrige dags estimat.

Til estimeringen av daglig overlevelse ble livshistorien for hvert reir beregnet; det første reiret ble funnet 5.mai. Denne datoen blir regnet for dag 1. Det tiende reiret ble funnet 25.mai, altså dag 20. Det siste reiret som ble funnet ble avsluttet på dag 42, altså 15. juni. Alle reirene ble fordelt innenfor tidsrommet dag 1-42 ettersom de var funnet og avsluttet. Utfallet av rugingen ble registrert som 1 (mislykket) eller 0 (suksess). I tillegg ble antall reir med samme historikk registrert.

Reiret som ble funnet dag 1 ble sist sett i live på dag 4 og siste observasjon av reiret ble gjort på dag 7. Utfallet av rugingen var 1 (mislykket) og antall reir med samme historikk var 1.

Dataserien for dette reiret så da ut som følgende;

Reir ID	Dag funnet	Sist sett i live	Siste obs	Utfall	Antall reir med samme historikk
#001	1	4	7	1	1

Verdiene for de ulike vegetasjonsvariablene ble summert hver for seg per reir til en standardisert observasjonsverdi. Deretter gjorde jeg følgende;  $(\text{Std. obs. verdi} - \text{snitt})/\text{SD}$ . Verdien jeg da fikk utgjorde verdien av ett kovariat for ett reir. For hvert reir beregnet jeg 4 kovariatverdier: Makrosikt, mikrosikt, treantall/daa og HK. For analysene organiserte jeg livshistorier og kovariatverdier for alle reirene i regneark for så å importere de til MARK.

Alle tabeller ble laget i Microsoft Office Excel. Der jeg ønsket å presentere resultater som tall ble disse kopiert fra MARK til regnearket. MARK ble kjørt via statistikkprogrammet R. Alle grafer ble også laget i (R Development Core Team, 2010). Kartblad ble laget i Esri Arc GIS.

## Resultater

### Metoder for å finne reir

Tabell 1 viser at det ble funnet totalt 31 hønsefuglreir. Flest reir (24) ble funnet ved den passive metoden. Det var 4 ekvipasjer med stående fuglehund som søkte etter reir (7) på ved aktive metoden.

**Tabell 1: Reir funnet fordelt på metode.**

Metode	Antall reir funnet
Passivt	24
Aktivt	7

Av tabell 2 ser man totalt antall reir funnet fordelt på art. Det ble funnet flest storfuglreir og likt antall orrfugl-, som rypereir. Alle kameraene (N=11) ble rotert på til sammen 14 storfuglreir.

**Tabell 2: Antall reir prosentvis fordelt på art.**

Art	Antall reir	%	Antall reir med kamera
Storfugl	29	93,55	14
Orrfugl	1	3,23	0
Lirype	1	3,23	0

Det var kun en andel av storfuglreirene (N=15) som ble brukt i analysene da de andre artene og reirene ikke var representert eller samplet tilstrekkelig. Reirene (N=15) ble fordelt på utfallet av rugingen (Tabell 3) for å kunne korrelere hunnfuglens valg av reirplass til hekkesuksess. Til sammenlikning sees totalt antall reir fordelt på sluttresultat. For begge kategorier var det flest reir som ble røvet, dernest forlatt av hunnfuglen for så færrest antall reir som klekket.

**Tabell 3: Analyserte og totalt antall storfuglreir prosentvis fordelt på sluttresultat.**

Sluttresultat	Antall reir analysert	%	Totalt antall reir	%
Klekket	2	13,3	3	9,7
Røvet	10	66,7	23	74,2
Forlatt	3	20,0	5	16,1

## Analysér av overlevelse og habitatvariable

Tabell 4 rangerer hver av modellene mot den modellen som er mest statistisk gyldig. Den modellen med lavest AICc-verdi er da utgangspunkt. Mine analyser viser at daglig overlevelse over tid (AICc = 79,90) er den mest gyldige modellen og derav utgangspunktet. Ved  $\Delta\text{AICc} > 2$  kan modellen regnes for statistisk forskjellig fra den modellen med  $\Delta\text{AICc}$  verdi = 0. Alle modellene er statistisk gyldige med unntak av S(~Treantall/daa,  $\Delta\text{AICc} = 2,21$ ).

**Tabell 4: Statistiske verdier rangert etter modellens relevans i forhold til modellen med størst gyldighet.**

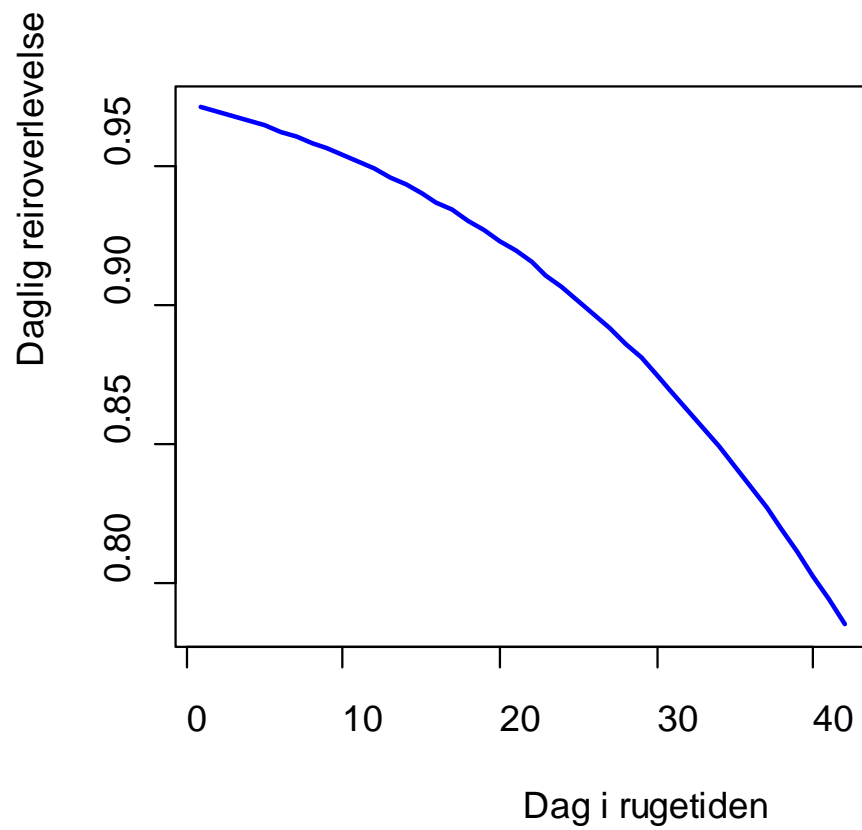
	model	npar	AICc	DeltaAICc	weight	Deviance
3	S(~Dag i rugetiden)	2	79.89093	0.0000000	0.18043455	75.80701
5	S(~Makrosikt)	2	80.74034	0.8494130	0.11799728	76.65642
2	S(~Mikrosikt)	2	81.20388	1.3129540	0.09358697	77.11997
1	S(~Hogstklasse)	2	81.43689	1.5459570	0.08329509	77.35297
4	S(~Treantall/daa)	2	82.10344	2.2125160	0.05968675	78.01953

Tabell 5 viser estimerte daglige overlevelsesheter. Vi ser at 97,1 % av reirene overlever dag 1. Av de reirene som eksisterer dag 26, vil 89,7 % overleve den dagen. Overlevelsesheten synker gjennom hele tidsrommet. Til illustrasjon viser skraverte verdier antall gjenlevende reir med gjeldende daglig overlevelseshete med utgangspunkt i 100 reir funnet dag 1 uten tilskudd av flere reir utover perioden.

**Tabell 5: Daglig overlevelse for hvert reir for hvert døgn (1-42) gjennom hele perioden. Skraverte verdier er antall reir som overlever rugeperioden 1-26 (42) dersom det på begynnelsen av dag 1 var totalt 100 reir.**

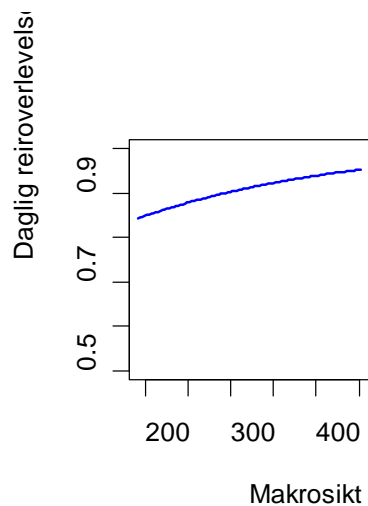
1	2	3	4	5	6	7
0,9714371	0,969888	0,9682576	0,966542	0,964737	0,9628384	0,9608418
97,14371	94,2185186	91,2277967	88,1854971	85,0661645	81,9049697	78,6977186
8	9	10	11	12	13	14
0,9587424	0,9565356	0,9542164	0,9517797	0,9492202	0,9465325	0,9437109
75,4508396	72,1714141	68,8671469	65,5463525	62,2179218	58,8912851	55,5763476
15	16	17	18	19	20	21
0,9407498	0,9376432	0,9343851	0,9309692	0,9273894	0,9236391	0,9197119
52,2834379	49,02321	45,806557	42,6444937	39,5480515	36,5281266	33,5953528
22	23	24	25	26	27	28
0,9156012	0,9113004	0,9068026	0,9021013	0,8971898	0,8920613	0,8867093
30,7599453	28,0315505	25,4190828	22,9305877	20,5730894	18,3524568	16,2732942
29	30	31	32	33	34	35
0,8811272	0,8753088	0,8692479	0,8629385	0,856375	0,8495519	0,8424644
14,3388421	12,5509147	10,9098562	9,41453498	8,06237239	6,84940378	5,77037885
36	37	38	39	40	41	42
0,8351077	0,8274779	0,8195713	0,8113849	0,8029164	0,7941641	0,7851272
4,81888781	3,98752316	3,26805954	2,65165417	2,12905662	1,69082033	1,32750903

Jeg fant signifikant interaksjon for daglig reiroverlevelse over tid ( $F_{2,39} < 0,001$ ;  $p < 0,001$ ;  $R^2 = 0,99$ ).



**Figur 2:**Daglig reiroverlevelse over tid.

Videre viser figur 3 sammenheng mellom daglig reiroverlevelse og makrosikt. Et åpent skogbilde gir lavere overlevelsesrate. Jeg fant også effekt av mikrosikt. Sammenhengen mellom daglig reiroverlevelse og vegetasjon på reirplassen viser lavere overlevelsesrate ved tettere mikrovegetasjon (figur 4). Skogens modenhet gitt i hogstklasse, gir høyere daglig reiroverlevelse ved økt modenhet (figur 5). Figur 6 viser at treantall/daa ikke har effekt på daglig reiroverlevelse ( $\Delta AIC_c > 2$ ).



**Figur 3: Daglig reiroverlevelse i forhold til vegetasjon i busksjiktet. Høyere verdi for makrosikt gir tettere skog.**

**Figur 4: Daglig reiroverlevelse i forhold til vegetasjon rundt reiret. Høyere verdi for mikrosikt gir tettere dekning.**

**Figur 5: Daglig reiroverlevelse i forhold til skogens modenhet.**

**Figur 6: Daglig reiroverlevelse i forhold til tetthet av trær.**



## Kamerabruk og identifisering av predator

Jeg erfarte tilfeller hvor det kan være vanskelig å artsbestemme predator selv med bilder. Dersom kameraet er plassert for nærme objektet kan refleksjonen fra blits bli så sterk at bilde overeksponeres og blir vanskelig å tyde. Av bilde 1 og 2 sees utgangspunktet for identifisering av predator. Bilde 1 levner liten tvil om hvilken predator som røver reiret mens ved bilde 2 er kameraets infrarøde blits aktivert. Av totalt 14 bildeserier var det kun 4 serier hvor jeg fikk bilde av predatoren. Henholdsvis 3 rødrev (*Vulpes vulpes*) og 1 mår (*Martes martes*).



Bilde 1: Dato-, og tidsstemplett tatt med HCO Scoutguard SG550 av rødrev som plyndrer storfugleir.



Bilde 2: Dato-, og tidsstemplett tatt med HCO Scoutguard SG550 av mår som plyndrer storfugleir.

## Diskusjon

Ved studier av skogsfuglreir er det vanligvis problematisk å skaffe tilstrekkelig med datamateriale. I dette studiet ønsket jeg å se om det var mulig å finne et tilfredsstillende antall reir ved to metoder. I så måte har prosjektet vært vellykket da jeg fant at jeg kunne finne storfuglreir ved begge. I seks takserte jaktterreng i Hedmark er det påvist mer orrfugl enn storfugl (Solvang, m.fl. , 2009). Likevel ble det funnet flest storfuglreir. Dette passer godt overens med at det tidligere er påvist at storfuglreir har høyere oppdagbarhet enn orrfuglreir (Storaas, m. fl. , 1999).

Jeg har ikke analysert hvilke habitat reirene er funnet i, men jeg kan forestille meg at den største forskjellen på disse to metodene for søk etter reir i hovedsak gjenspeiler datamaterialets romlige fordeling. Ved den aktive metoden kan søket etter reir dikteres til bestemte områder mens ved den passive og mest effektive metoden er man mer avhengig av frivillige som melder inn reir fra lokasjonen de tilfeldigvis oppholder seg. Reirene som ble rapportert inn fra skogsarbeidere lå gjerne i plantefelt eller tynningsskog. Dette kan gi seg utslag i et skeivfordelt datamateriale ved at noen vegetasjons-, og skogtyper er underrepresentert i forhold til den totale innsatsen, samt en lav tetthet av funn. Dette bør dog undersøkes nærmere.

Et hovedmoment ved reir som er funnet ved disse metodene er om reirene som ble funnet er de som er lettest å finne, da også for predatorer. Det vil naturlig nok gi seg utslag i estimatene. En måte å forsikre seg mot dette kan være å radiomerke hunnfugl på lek om våren (Storaas & Wegge, 1985). Man vil da ikke bare finne ”alle reir” men også med større sikkerhet kunne fastslå tidspunkt for rugingens begynnelse. For å estimere overlevelse er det av stor betydning å vite tidspunkt siste egg er lagt og rugingen begynner (Mayfield, 1975).

I forhold til analyser av vegetasjonsvariable og overlevelse kan naturlig nok mer materiale ønskes. Videre studier bør derfor baseres på begge metodene, men det må settes inn større innsats i organiseringen av begge metodene. Dersom man ønsker å studere andre arter som orrfugl bør andre metoder brukes, og for lirype burde andre habitat inngå i studieområdet.

Analysene viser at det er større sannsynlighet for et reir å overleve døgn 1 enn døgn 42. Dette tyder på at for dette året lønte seg å legge egg så tidlig som mulig, naturlig nok dersom vi forutsetter at rovdyrenes aktivitet øker utover hønsefuglens hekkeperiode (Storaas T. , 1988). Eksempelvis vil revevalpenes behov for næring øke utover perioden eller de kan forlates over lengre perioder slik at det blir mer tid for hunnreven til næringssøk og større arealer kan dekkes i søket. Analysene skiller ikke på reir som er røvet eller forlatt. Begge utfall regnes som mislykket ruging.

Slik jeg ser det kan reir forlates av tre grunner. 1) Enten er hunnfuglen drept når av reiret i næringssøk eller lignende. 2) Stress kan forårsake at hun skyr reiret. 3) Hunnfuglens kondisjon kan være så dårlig at hun rett og slett gir opp på grunn av utmattelse (Storaas & Wegge, 1987). Når kamerateknologien blir bedre kan man i hvert tilfelle se om røya har vært tilbake på reiret etter at kameraet ble satt opp og derfor ikke skydd reiret på grunn av stress.

Det er en stor kostnad ved å ruge, og røyene mister vekt utover i rugeperioden selv om de vanligvis forlater reiret en eller to ganger i døgnet for å furasjere (Storaas T. , 1993). Næringsinnholdet i biologisk masse er størst tidlig på våren og synker utover sesongen (Marschner, 1995). Seint i rugeperioden må hunnfuglen investere mer energi i sitt søk etter næring. Dersom kondisjonen ikke er god nok vil hun være nødt til å gi opp rugingen skal hun overleve.

Innsamling av dette datamateriale har vært tidkrevende. Det er mange reir over store områder og det er en rekke målinger som skal gjøres på hvert reir. Følgelig vil målinger av vegetasjon utføres til ulik tid gjennom vekstsesongen og ikke nødvendigvis samme dag som reiret avsluttes, enten ved klekking eller røving. Det er fare for overestimering av disse verdiene relativt til de andre verdiene da den biologiske massen har økt. Tilfellet vil gi seg utslag i analyser av habitatsvariable. Dette gjelder dog ikke for alle vegetasjons-, og skogtyper.

Det er vanskelig å bedømme viltkameraets kvalitet og effekt. Jeg fikk ikke bilder ved alle tilfellene av røving hvor kamera var montert. Kameraene har i noen tilfeller sannsynligvis blitt montert for langt unna objektet slik at bevegelsessensoren ikke har registrert rovdiret eller at rovdiret har vært for lite av størrelse til å bli oppdaget av sensoren. Dette er problematisk da et kamera som er montert for nærme objektet kan feilekspone blitsbilder.

Et interessant spørsmål er om kameraet hadde en effekt på utfallet av rugingen. Generalister som rev og kråkefugl (*Corvidae*) er flinke til å fange opp og lære seg mønster som fører til mat (Picozzi, 1975). De kan altså trolig lære seg at et kamera montert i skogen betyr mat. I dette studiet har tettheten av reir med kamera montert vært lav. Det er da tvilsomt at et rovdire har funnet flere reir ved å se etter kameraer. Noe som er mer trolig er at kameraet kan fange predatorens oppmerksomhet for så å oppdage reiret på den måten. En løsning på dette kan være å montere kamera på halvparten av reirene for så å sammenligne med estimatene for reirene uten kamera.

I motsetning til eksempelvis visuelt jaktende kråkefugl, jakter pattedyr mer ved hjelp av luktesans (Storaas m. fl. , 1999). Erfaringer som ble gjort ved bruk av stående fuglehund i søk etter reir viser at reirene er ekstremt vanskelig å finne, de avgir altså lite lukt. Hvem som har best luktesans av hund og rev kan diskuteres, men revens bevegelsesmønster er typisk fra tre til tre eller søk langs kantsoner (Kjelsaas & Ottesen, 2007). Det er da rimelig å tro at reven finner noen av reirene mer eller mindre tilfeldig.

Mine analyser vitner om at dårligere sikt i skogen gir høyere daglig reiroverlevelse. Dette kan være fordi hunnfuglen i tett skog ikke er like eksponert for rovfugl og derav har en lavere terskel for å forlate reiret uoppdaget mens trusselen enda er på god avstand. Det kan også være at det er vanskeligere for kråkefugl å oppdage reir i tett skog, det er dokumentert i andre studier at kråkefugl kan ta reir (Watson & Moss, 2008). Daglig overlevelse minsker med mer mikrovegetasjon rundt reiret. Hypotetisk kan dette skjule røyene for kråkefugl, men fungere som en ”falsk trygghet” mot pattedyr siden det kanskje er mer vegetasjon for lukstoffer å feste seg ved.

Det er tenkelig at økt daglig overlevelse i mer moden skog kan skyldes størrelsen på bestandet. Bestandene som i dag er moden skog (HK IV og V) er et resultat av store flatehogster som ble gjennomført for 40-60 år siden. De yngre bestandene er et utfall av mer moderne skogbruk og vil ikke være like store i utstrekning. Det betyr at i yngre bestand så vil ethvert punkt i bestandet, være nærmere en kantsoner som rødreven eksempelvis vil oppholde seg langs.

Basert på tidligere studier utført med kunstreir, er det også funnet at habitat rundt reirplassen har innvikning på predasjonsraten, da særlig kantsoner (Storch, 1991). Derimot fant Storaas & Wegge (1987) ingen forskjell på predasjonsrate i forhold til hunnfuglens plassering av reir. I utgangspunktet er bruk av kunstreir til slike analyser frarådet da særlig predasjonsraten av predatorer som jakter ved hjelp av synet blir overestimert (Storaas, 1988, Willebrand & Marcstöm, 1988). Rimeligvis som et resultat av fravær av lukstoffer fra rugende fugl.

Funnene indikerer at de to beskrevne metodene for å finne reir er formålstjenelig i mange av storfuglens forskjellige hekkehabitater. Figurene 3- 6 (ikke ekstrapolert) viser at det ble funnet reir i et mangfold av skogbilder i forhold til tetthet av vegetasjon og modning av virket. Skulle det være slik at storfuglen legger reir i alle nyanser av hjemmeområdet vil predatorer ikke ha mulighet til å finne dem ved å søke bestemte vegetasjonstyper eller utforming av skogen, noe som igjen peker mot at reirfunn kan være mer eller mindre tilfeldig. Dersom det er en strategi bak hunnfuglens valg av reirplass, kan det være en slags felles mentalitet, med hensikt å lykkes som fellesskap i motsetning til hver og en for seg selv.

Min analyse av daglig reiroverlevelse over tid er signifikant selv med et moderat datamateriale. Med et mer omfattende datagrunnlag vil man trolig få sterkere indikasjoner på hvilke habitat som er knyttet til økt overlevelse samt hvilke predatorer som røver reirene.

## Kilder

- Angelstam, P. (1979). Black grouse reproductive success and survival rate in peak and crash small-rodent years - a preliminary report. I T. W. Lovel (Red.), (ss. 101-111). Suffolk, England: World Pheasant Association.
- Angelstam, P., Lindstrøm, E., & Widen, P. (1984). Role of predation in short-term population fluctuations of some birds and mammals in Fennoscandia. (62), ss. 199-208.
- Côté, I. M., & Sutherland, W. J. (1997). The effectiveness of removing predators to protect bird populations. , ss. 395-405.
- Eriksen, R., Tomter, S. M., & Ludahl, A. (2006). Ås: Norsk institutt for jord- og skogkartlegging.
- Hagen, Y. (1952). (2. utg.). Universitetsforlaget AS.
- Kjelsaas, D., & Ottesen, K. (2007). Oslo: Hjemmet Mortensen.
- Kurki, S., Helle, P., Lindén, H., & Nikula, A. (1997). Breeding success of black grouse and capercaillie in relation to mammalian predator densities on two spatial scales. (79), ss. 301-310.
- Kvasnes, M. (2008). Master thesis in Applied Ecology, Høgskolen i Hedmark, Evenstad.
- Lack, D. (1954). The natural regulation of animal numbers. .
- Marcstöm, V., Kenward, R. E., & Engren, E. (1988). The impact of predation on boreal tetranoids during vole cycles: an experimental study. , ss. 859-872.
- Marschner, H. (1995). (2nd ed.. utg.). London: Academic Press.
- Mayfield, H. F. (1975). Suggestions for calculating nest success. (4), ss. 456-466.
- Moen, A. (1999). Hønefoss: Norsk Kartverk.
- Moran, P. A. (1953). The statistical analysis of the Canadian lynx cycle. Synchronization and meteorology. (1), ss. 291-298.
- Moss, R., Picozzi, N., Summers, R. W., & Baines, D. (2000). Capercaillie Tetrao urogallus in Scotland - demography of a declining population. , ss. 269-267.
- Newton, I. (1998). Population Limitation in Birds. , s. 597.
- Picozzi, N. (1975). Crow predation on marked nests. , ss. 151-155.
- R Development Core Team. (2010). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Wien.
- Reynolds, J. C., Angelstam, P., & Redpath, S. (1988). Predators, their Ecology and Impact on Gamebird Populations. I P. J. Hudson, & M. R. Rands (Red.), (ss. 72-97). London: BSP Prof. Books.

- Solvang, H., Pedersen, H. C., Storaas, T., & Hagen, B. R. (2009).  
Oppdragsrapport, Rypeforvaltningsprosjektet 2006-2011.
- Statistisk sentralbyrå. (1992-2001). . (A. Hvaal Hansen, I. Stenseng, R. Johansen, T. Falch, T. Haugland, P. I. Vaaje, et al., Redaktører) Hentet Juni 2, 2010 fra [http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default\\_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=srjakt](http://statbank.ssb.no/statistikkbanken/Default_FR.asp?PXSid=0&nvl=true&PLanguage=0&tilside=selecttable/hovedtabellHjem.asp&KortnavnWeb=srjakt)
- Steen, J. B., & Haugvold, O. A. (2006). Cause of death in willow ptarmigan *Lagopus l. lagopus* chicks and the effect of intensive, local predator control on chick production. .
- Storaas, T. (1988). A comparison of losses in artificial and naturally occurring capercaillie nests. (1), ss. 123-126.
- Storaas, T. (1993). Incubation pattern and predation in capercaillie and black grouse. I
- Storaas, T. (1993).  
Museum of Zoology, Departement of Animal Ecology. Bergen: University of Bergen.
- Storaas, T., & Wegge, P. (1985). High nest losses in capercaillie and black grouse in Norway. , (ss. 481-498).
- Storaas, T., & Wegge, P. (1987). Nesting habitats and nest predation in sympatric populations of capercaillie and black grouse. (1), ss. 167-172.
- Storaas, T., Kastdalen, L., & Wegge, P. (1999). Detection of forest grouse by mammalian predators: A possible explanation for high brood losses in fragmented landscapes. (3), ss. 187-192.
- Storaas, T., Kastdalen, L., & Wegge, P. (1993). Renesting in capercaillie. I
- Storaas, T., Kastdalen, L., Wegge, P., & Rolstad, J. (1993). Predation on capercaillie and black grouse nests and chicks in a fragmented habitat. I .
- Storaas, T., Wegge, P., & Kastdalen, L. (2000). Weith-related renesting in capercaillie *Tetrao urogallus*. , ss. 299-303.
- Storch, I. (2000). Conservation status and threats to grouse worldwide: an overview. (6), ss. 195-204.
- Storch, I. (1991). Habitat fragmentation, nest site selection, and nest predation risk in Capercaillie. , ss. 213-217.
- Storås, H. (2007).  
Bachleoroppgave, Høgskolen i Hedmark, Skog,- og utmarksfag.
- Svensson, L., Grant, P. J., Mullarney, K., & Zetterström, D. (2004).  
(V. Ree, Red., J. Sandvik, & P. O. Syvertsen, Overs.) Oslo: Gyldendal Fakta.
- Watson, A., & Moss, R. (2008). London:  
HarperCollins Publishers.

Wegge, P., & Storaas, T. (1990). Nest loss in capercaillie and black grouse in relation to the small rodent cycle in southeast Norway. , ss. 527-530.

Wegge, P., Gjerde, I., Kastdalen, L., Rolstad, J., & Storaas, T. (1990). Does forest fragmentation increase the mortality rate of capercaillie? , ss. 448-453.

Willebrand, T., & Marcstöm, V. (1988). On the Danger of Using Dummy Nests to Study Predation. (2), ss. 378-379.